

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-215047

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36
H04B 7/04
H04B 7/26
H04J 1/00
H04Q 7/22
H04Q 7/24
H04Q 7/26
H04Q 7/30

(21)Application number : 08-017576

(71)Applicant : FUJITSU LTD

NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 02.02.1996

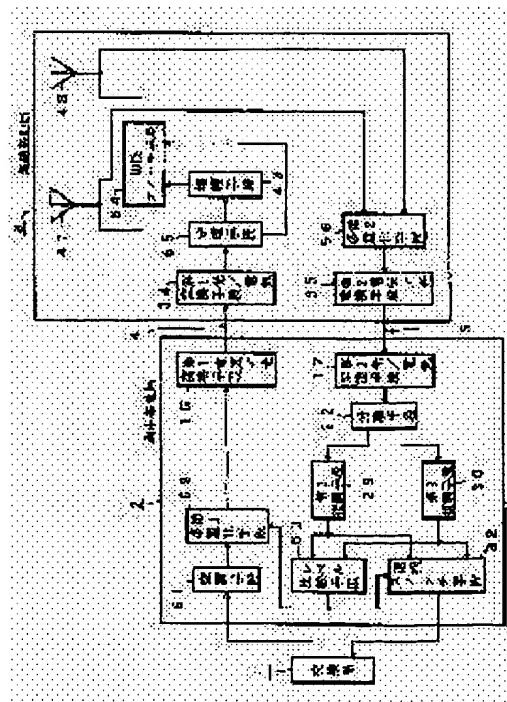
(72)Inventor : TARUKI HIROTA
MISHIRO TOKIHIRO
OMOTO RYUTARO

(54) BASE STATION FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a radio base station and to reduce power consumption.

SOLUTION: Received frequency multiplexed signals at antennas 47 and 48 of a radio base station 3 are further frequency-multiplexed, optically transmitted to a centralized base station 2, demultiplexed and demodulated later. A level comparator 63 detects a level for each wave of received signal, outputs a 1st switch control signal for selecting the reception antenna of the received signal containing no minimum level as a transmission antenna, compares the levels of radio signals from the same mobile terminal equipment for each wave and outputs a 2nd switch control signal for instructing the selection of the radio signal at the much higher level. A selection switch means 32 selects the demodulated signal of an antenna path



shown by the 2nd switch control signal for each wave and sends that signal to an exchange station 1. Besides, a multiplexing means 62 multiplexes the transmitted signal and the 1st switch control signal and optically transmits them to the radio base station 3. At the radio base station 3, the 1st switch control signal is demultiplexed from the transmitted signal and inputted to a changeover switch means 64. The changeover switch means 64 switches the transmitted signal to the antenna shown by the 1st switch control signal.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3361426

[Date of registration] 18.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more migration terminals and the base transceiver station of the diversity method which performs a frequency multiplex radio transmission, In the base station in the migration communication system which consists of the concentration base station which is connected with this base transceiver station and a bidirectional optical fiber, and which was both connected to the exchange A modulation means to modulate the sending signal to which the transmitting system circuit of said concentration base station has been sent from said exchange, A 1st multiplexing means to multiplex the 1st switch control signal which directs selection of the sending signal modulated with this modulation means, and an antenna path, The 1st electrical and electric equipment / an optical conversion means to change into a lightwave signal the sending signal and switch control signal which were multiplexed by this 1st multiplexing means are provided and constituted. The 1st light / an electric conversion means to change into an electrical signal the output lightwave signal of said 1st electrical and electric equipment / optical conversion means transmitted to one optical fiber among said both directions in the transmitting system circuit of said base transceiver station, A separation means to separate the sending signal and the 1st switch control signal which were changed into the electrical signal with this 1st light / electric conversion means, The inside of a magnification means to amplify the separated sending signal, and the 1st and 2nd antennas of said diversity method, A change-over-switch means to perform control which connects this magnification means to the antenna of the path which said 1st switch control signal shows is provided and constituted. A 2nd multiplexing means to multiplex the 1st and 2nd antenna input signal from two or more aforementioned migration terminals received with said 1st and 2nd antennas in the receiving system circuit of said base transceiver station, The 2nd electrical and electric equipment / an optical conversion means to change into a lightwave signal the signal multiplexed by this 2nd multiplexing means are provided and constituted. The 2nd light / an electric conversion means to change into an electrical signal the output lightwave signal of said 2nd electrical and electric equipment / optical conversion means transmitted to the optical fiber of another side among said both directions in the receiving system circuit of said concentration base station, A separation means to divide into the 1st and 2nd antenna input signal the multiplexed signal changed into the electrical signal with this 2nd light / electric conversion means, A 1st and 2nd recovery means to restore to the 1st and 2nd antenna input signal separated with this separation means, Level is detected for every wave about two or more radio signals which constitute the 1st and 2nd antenna input signal to which it restored with this 1st and 2nd recovery means. While outputting said 1st switch control signal which chooses as a transmitting antenna the receiving antenna of the antenna input signal of the direction which does not contain a radio signal with the lowest level A level comparison means to output the 2nd switch control signal which compares the level of the radio signal from the same migration terminal, and directs selection of the radio signal of higher level for every wave, The base station in the migration communication system characterized by providing the selection switching means which chooses the radio signal of higher level for every wave among the radio signals from the same migration terminal outputted from said 1st and 2nd recovery means by this 2nd switch control signal, and is sent out to said exchange.

[Claim 2] Replace with said level comparison means and the number of radio signals of level lower than the threshold set to arbitration among two or more frequency multiple signals which constitute the 1st and 2nd antenna input signal to which it restored with said 1st and 2nd recovery means is detected. The base station in the migration communication system according to claim 1 characterized by establishing a threshold level comparison means to output the 1st switch control signal which chooses the receiving antenna of the antenna input signal of the direction with few these detection as a transmitting antenna to said 1st multiplexing means.

[Claim 3] The base station in the migration communication system according to claim 1 characterized by establishing an error rate detection means to output the 1st switch control signal which chooses as a transmitting antenna the receiving antenna of the antenna input signal which replaces with said level comparison means, detects the error rate of the 1st and 2nd antenna input signal to which it restored with said 1st and 2nd recovery means, and does not include the signal of the worst error rate to said 1st multiplexing means.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the base station in migration communication system. The migration communication system with which the migration terminals which are a portable telephone or a land mobile radiotelephone machine communicate through a base station can hold many subscribers now extremely in the limited frequency band using many cels which are the electric-wave zones of a base station.

[0002] Thus, in the cellular communication system using a cel, if a cel is made small, frequency use effectiveness will improve. So, recently, the so-called development of the microcell method which set the cel radius to hundreds of m thru/or dozens of m in preparation for future need is furthered.

[0003] By this microcell method, since the number of base stations becomes huge and that installation location turns into locations which are hard to install, such as a wall surface [of a building], and public telephone booth top, small and simplification of a base station are demanded.

[0004]

[Description of the Prior Art] The block block diagram of the base station in the migration communication system of the microcell method by the conventional example is shown in drawing 10, and the explanation is given to it.

[0005] In this drawing, it is the concentration base station where the sign 1 was connected to the exchange and 2 was connected to the exchange 1, and the base transceiver station where 3 was connected to the concentration base station 2 by optical fibers 4 and 5, and the migration terminal and radio which are not illustrated are performed.

[0006] A base transceiver station 3 does not form one cel, and Time Division Multiplexing is carried out and it receives it at the same time it carries out frequency multiplex [of the radio signal from two or more migration terminals which are not illustrated]. This reception is based on a diversity method.

[0007] Moreover, two or more base transceiver stations which a base transceiver station 3 is installed on the wall surface of a building and a public telephone booth etc., and were installed in a respectively different location are connected with one concentration base station 2 and optical fiber.

[0008] The concentration base station 2 consists of selecting-switch section 32-1-4 with modulators 11, 12, 13, and 14, the matrix switch section 15 for transmission, the E/O converter (the electrical and electric equipment/phototransducer) 16, the O/E converter (light/electric transducer) 17, the matrix switch section 18 for reception, separation filters 19, 20, 21, and 22, demodulators 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, and 30, and a level comparator 31.

[0009] A base transceiver station 3 The O/E transducer 34, the E/O transducer 35, and BPF 36, 37, 41, 42, 54, and 55 (band pass filter), Mixers 38, 39, 51, and 52 and oscillator 40, 40', 53, and 53', transmission -- ** -- amplifier -- 43 -- 44 -- and -- reception -- ** -- amplifier -- 49 -- 50 -- transmission and reception -- an antenna -- common use -- a vessel (transmission-and-reception common machine) -- 45 -- 46 -- Maine -- an antenna -- 47 -- and -- sub -- an antenna -- 48 -- a hybrid circuit -- (-- H --) -- 56 -- from -- constituting -- having -- **** .

[0010] Each modulators 11-14 of the concentration base station 2 are changed and outputted to the thing of a high frequency and a low frequency according to the level control signal outputted from the level comparator 31 which mentions a modulating signal later while they modulate sending signals, such as a message control signal sent from the exchange 1.

[0011] The matrix switch section 15 for transmission does not control to which base transceiver station the sending signal modulated with modulators 11-14 is sent out, and showed the sending-signal output to other base transceiver stations which are not illustrated by the broken-line arrow head to the output side of the matrix switch section 15 for transmission here.

[0012] The E/O transducer 16 changes into a lightwave signal the sending signal which is an electrical signal outputted from the matrix switch section 15 for transmission, and outputs it to an optical fiber 4. The O/E transducer 34 of a base transceiver station 3 changes into an electrical signal the sending signal which is a lightwave signal sent through an optical fiber 4, and outputs it to BPF 36 and 37.

[0013] BPF36 passes only the sending signal of the high frequency changed with the modulators 11-14 explained above, and passes only the sending signal of a frequency with low BPF37. By mixing with the output signal of an oscillator 40 the sending signal which passed BPF36, a mixer 38 is changed into a radio frequency and changes a mixer 39 into a radio frequency by mixing with the output signal of oscillator 40' the sending signal which passed BPF37.

[0014] BPF 41 and 42 removes the unnecessary wave of the output sending signal of mixers 38 and 39. Amplifier 43 and 44 amplifies the sending signal from which the unnecessary wave was removed, and outputs it to the transmission-and-reception common machines 45 and 46.

[0015] The transmission-and-reception common machines 45 and 46 output the input signal from the migration terminal received with the Maine antenna 47 and the subantenna 48 to amplifier 49 and 50 while outputting the sending signal amplified with amplifier 43 and 44 to the Maine antenna 47 and the subantenna 48.

[0016] Changing into an intermediate frequency, when mixers 51 and 52 mix with the output signal of an oscillator 53 and 53' the input signal amplified with amplifier 49 and 50, respectively, BPF 54 and 55 removes the unnecessary wave of the input signal outputted from mixers 51 and 52.

[0017] A hybrid circuit 56 compounds each input signal which passed BPF 54 and 55 by frequency multiplex. The E/O transducer 35 changes the compounded input signal into a lightwave signal, and outputs it to an optical fiber 5.

[0018] The O/E transducer 17 of the concentration base station 2 changes into an electrical signal the input signal which is a lightwave signal through an optical fiber 5. The matrix switch section 18 for reception performs the selection control which outputs the input signal outputted from the O/E converter 17, and the input signal sent from other base transceiver stations shown by the broken-line arrow head to the predetermined separation filters 19-22.

[0019] It separates into the Maine input signal received with the Maine antenna 47, and the sub input signal received with the subantenna 48, and separation filters 19-22 output the input signal outputted from the matrix switch section 18 for reception to demodulators 23-30.

[0020] For example, supposing the input signal outputted from the O/E transducer 17 is inputted into a separation filter 22 through the matrix switch section 18 for reception, a separation filter 22 separates the inputted input signal, and the Maine input signal will be outputted to a demodulator 29, and it will output a sub input signal to a demodulator 30.

[0021] Demodulators 23-30 perform the recovery of the Maine input signal outputted from separation filters 19-22, and a sub input signal. A level comparator 31 compares level of the Maine input signal outputted from demodulators 23-30, and a sub input signal, and outputs the level control signal which shows whether the level of which input signal is high to modulators 11-14 and the selecting-switch section 32.

[0022] For example, since the Maine input signal outputted from a demodulator 23 and the sub input signal outputted from a demodulator 24 are those to which the Maine antenna 47 and the subantenna 48 received the sending signal of the same migration terminal, the input signal of an antenna 47 or 48 with a sufficient receive state can be recognized by detecting whether which level is high by the level

comparator 31.

[0023] Selecting-switch 32-1-4 choose a recovery signal according to the selecting-switch control signal outputted from a level comparator 31, respectively, and they output it to the exchange 1. According to the base station which was explained above, the input signal of an antenna 47 or 48 with a sufficient receive state can be sent out to the exchange 1.

[0024]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the base station of the migration communication system of the conventional microcell method mentioned above, in order to realize diversity reception, the amplifier 43 and 44 for transmission must be formed for every [two or more antennas 47 and] 48. However, the amplifier 43 and 44 for transmission is a broadband, and since it must perform signal magnification so that it can transmit with a high level, it serves as a high power type. Moreover, a high power type thing becomes quite large-sized.

[0025] When two or more such amplifier 43 and 44 for transmission was used, there was a problem from which the miniaturization and low-power-izing which are required of the base transceiver station 3 of a microcell method are prevented. This invention is made in view of such a point, and aims at offering the base station in the migration communication system which can attain a miniaturization and low-power-izing of a base transceiver station.

[0026]

[Means for Solving the Problem] The principle Fig. of the base station in the migration communication system of this invention is shown in drawing 1. The base station shown in this drawing consists of two or more migration terminals which are not illustrated, the base transceiver station 3 of the diversity method which performs a frequency multiplex radio transmission, and the concentration base station 2 which is connected with this base transceiver station 3 and the bidirectional optical fibers 4 and 5 and which was both connected to the exchange 1.

[0027] A modulation means 61 by which this invention modulates the sending signal to which the transmitting system circuit of the concentration base station 2 has been sent from the exchange 1, A 1st multiplexing means 62 to multiplex the 1st switch control signal which directs selection of the sending signal modulated with the modulation means 61, and an antenna path, The 1st electrical and electric equipment / an optical conversion means 16 to change into a lightwave signal the sending signal and the 1st switch control signal which were multiplexed by the 1st multiplexing means 62 are provided and constituted. The 1st light / an electric conversion means 34 to change into an electrical signal the output lightwave signal of the 1st electrical and electric equipment / optical conversion means 16 transmitted to one optical fiber 4 among both directions in the transmitting system circuit of a base transceiver station 3, A separation means 65 to separate a sending signal and the 1st switch control signal, and a magnification means 43 to amplify the sending signal changed into the electrical signal with the 1st light / electric conversion means 34, A change-over-switch means 64 to perform control which connects the magnification means 43 to the antenna of the path which the 1st switch control signal shows among the 1st and 2nd antennas 47 and 48 of a diversity method is provided and constituted. A 2nd multiplexing means 56 to multiplex the 1st and 2nd antenna input signal from the migration terminal received with the 1st and 2nd antennas 47 and 48 in the receiving system circuit of a base transceiver station 3, The 2nd electrical and electric equipment / an optical conversion means 35 to change into a lightwave signal the signal multiplexed by the 2nd multiplexing means 56 are provided and constituted. The 2nd light / an electric conversion means 17 to change into an electrical signal the output lightwave signal of the 2nd electrical and electric equipment / optical conversion means 35 transmitted with the optical fiber 5 of another side among both directions in the receiving system circuit of the concentration base station 2, A separation means 22 to divide into the 1st and 2nd antenna input signal the multiplexed signal changed into the electrical signal with the 2nd light / electric conversion means 17, 1st and 2nd recovery means 29 and 30 to restore to the 1st and 2nd antenna input signal separated with the separation means 22, Level is detected for every wave about two or more radio signals which constitute the 1st and 2nd antenna input signal to which it restored with the 1st and 2nd recovery means 29 and 30. While outputting the 1st switch control signal which chooses as a transmitting antenna the receiving

antenna of the antenna input signal which does not contain a radio signal with the lowest level. A level comparison means 63 to output the 2nd switch control signal which compares the level of the radio signal from the same migration terminal, and directs selection of the radio signal of higher level. It consists of selection switching means 32 which choose the radio signal of level higher than the inside of the radio signal from the same migration terminal outputted by the 2nd switch control signal from said 1st and 2nd recovery means 29 and 30 for every wave, and are sent out to the exchange 1.

[0028]

[Function] According to this invention mentioned above, the modulating signal transmitted from two or more migration terminals is received by the 1st antenna 47 and the 2nd antenna 48 of a base transceiver station 3, and frequency multiplex [of the 1st and 2nd antenna input signal] is carried out with the 2nd multiplexing means 56.

[0029] This multiplexed signal is changed into a lightwave signal with the 2nd electrical and electric equipment / optical conversion means 35, and is inputted into the 2nd light / electric conversion means 17 of the concentration base station 2 through an optical fiber 5. It is changed into an electrical signal here, this changed multiplexed signal is separated into the 1st and 2nd antenna input signal by the separation means 22, the 1st antenna input signal gets over with the 1st recovery means 29, and the 2nd antenna input signal gets over with the 2nd recovery means 30, and is outputted to the level comparison means 63 and the selection switching means 32.

[0030] With the level comparison means 63, level is detected for every wave about each modulating signal which constitutes the 1st and 2nd antenna input signal, while outputting the 1st switch control signal which chooses as a transmitting antenna the receiving antenna of the antenna input signal which does not contain a radio signal with the lowest level, the level of the radio signal from the same migration terminal is compared, and the 2nd switch control signal which directs selection of the radio signal of higher level is outputted.

[0031] This 2nd switch control signal is outputted to the selection switching means 32, and the selection switching means 32 chooses the signal outputted from the 1st or 2nd recovery means 29 which the 2nd switch control signal shows, or 30, and sends it out to the exchange 1.

[0032] On the other hand, the 1st switch control signal is outputted to the 1st multiplexing means 62, and the 1st multiplexing means 62 carries out frequency multiplex [of the 1st switch control signal and the sending signal outputted from the modulation means 61]. After it is sent out through an optical fiber 4 to the 1st light / electric conversion means 34 of a base transceiver station 3 after this multiplexed signal was changed into the lightwave signal with the 1st electrical and electric equipment / optical conversion means 16, and it is changed into an electrical signal here, it is amplified with the magnification means 43.

[0033] The change-over-switch means 64 performs control which connects the output of the magnification means 43 to the 1st or 2nd antenna 47 or 48 according to the 1st switch control signal. That is, an antenna with high receiving level will be chosen as a transmitting antenna.

[0034] According to the above base stations, the magnification means for transmission corresponding to the number of antennas is not needed for the base transceiver station 3 of a diversity method like before, but it ends with one magnification means for transmission.

[0035] In itself, the magnification means for transmission is high power, and since it is large-sized and weight remarkable in respect of power consumption and size is occupied as a component part of a base transceiver station 3, when it can be managed with one, it will contribute to low-power-izing and a miniaturization of a base transceiver station 3 greatly.

[0036]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 2 is the block diagram of the base station in the migration communication system of the microcell method by the 1st example of this invention. The same sign is given to the part corresponding to each part of the conventional example shown in drawing 10 in the 1st example shown in this drawing 2, and that explanation is omitted.

[0037] Difference with the concentration base station 2 of the conventional example which first was

shown in the concentration base station 2 shown in drawing 2 and drawing 10 is described. In the concentration base station 2 shown in drawing 2, different components from the concentration base station 2 of the conventional example shown in drawing 10 are modulators 58, 59, 60, and 61 and a level comparator 63. Moreover, the hybrid circuit 62 was connected between the matrix switch section 15 for transmission, and the E/O converter 16 as a new component.

[0038] In the base transceiver station 3 shown in drawing 2, although the receiving path was constituted like the base transceiver station 3 of the conventional example shown in drawing 10, a mixer 38, an oscillator 40, BPF41, amplifier 43, and the circuit changing switch section 64 were provided between the O/E converter 34 and the transmission-and-reception common machines 45 and 46, and it constituted the transmitting path in it.

[0039] The modulators 58-61 of the concentration base station 2 shown in drawing 2 modulate sending signals, such as a message control signal sent from the exchange 1, and output them to the matrix switch section 15 for transmission.

[0040] A hybrid circuit 62 performs the 1st switch control signal SC 1 and the frequency multiplex which are outputted from the level comparator 63 which mentions later the modulation sending signal outputted from the matrix switch section 15 for transmission, and outputs them to the E/O converter 16.

[0041] A level comparator 63 compares each level of the Maine input signal A in the same base transceiver station 3 outputted from demodulators 23-30, sub input-signal A', B and B', C and C', and D and D', and has the composition that SC1-1-4 are outputted selecting-switch section 32-1-4, respectively, and they are shown in a hybrid circuit 62 at drawing 3, in the switch control signal SC 1 acquired from a comparison result.

[0042] However, the configuration of drawing 3 showed only the element which performs comparison processing of the Maine input signals A, B, C, and D which are receiving system signals in the Maine antenna 47 and the subantenna 48 of a base transceiver station 3 which are shown in drawing 2, sub input-signal A', B', C', and D'.

[0043] Moreover, since the same was said of the comparison processing configuration of the Maine input signal and a sub input signal which is a receiving system signal in other base transceiver stations 3 which are not illustrated, it omitted in drawing 3. Therefore, the level comparator 66 shown in drawing 3 detects the level of the Maine input signals A, B, C, and D, sub input-signal A', B', C', and D', and outputs the information on a signal with respectively higher level to the SW control section (switch control section) 67 by the information on Maine which does not contain an input signal with the lowest level, or a sub input signal and A, A', B and B', C and C', and D and D'.

[0044] the 2nd for choosing a signal with respectively higher level for the 1st switch control signal SC 1 for the SW control section 67 choosing the receiving antenna of Maine which the information sent from the level comparator 66 shows, or a sub input signal by A, A', B and B', C and C', and D and D' to a hybrid circuit 62 -- switch control signal SC1'-1-4 are outputted to selecting-switch section 32-1-4.

[0045] selecting-switch section 32-1-4 -- the 2nd -- the recovery signal of Maine which switch control signal SC1'-1-4 show, or a sub input signal is chosen, respectively, and it outputs to the exchange 1. for example, the 2nd -- if it is shown that switch control signal SC1'-1 chooses the path of the Maine antenna 47 in Signal A and A', the selecting-switch section 32-1 will choose the Maine input signal A outputted from a demodulator 23, and will output it to the exchange 1, and if choosing the path of the subantenna 48 is shown, sub input-signal A' outputted from a demodulator 24 will be chosen, and it will output to the exchange 1.

[0046] The change-over-switch section 64 controls by switching so that the signal amplified with the amplifier 43 for transmission may be outputted to the transmission-and-reception common machine 45 of the antenna path which a modulation sending signal and the multiplexed 1st switch control signal SC 1 show in a hybrid circuit 62, or 46.

[0047] Suppose that the Maine input signal and sub input signal which are received in the Maine antenna 47 and the subantenna 48 of a base transceiver station 3 are a multi-carrier signal with which four carriers A, B, C, and D and A', B', C', and D' were mixed as the level was shown in drawing 4 in such a configuration.

[0048] In this case, in the level comparator 66 shown in drawing 3 of a level comparator 63, each carriers A, B, C, and D of the Maine input signal and a sub input signal and the level of A', B', C', and D' are detected, and the information on the signal which does not contain carrier B' of the minimum level by the comparison of these disregard levels, i.e., the Maine input signal, is outputted to the SW control section 67.

[0049] The 1st switch control signal SC 1 which shows that the antenna path which receives the Maine input signal is chosen in the SW control section 67 which received the information on the Maine input signal is generated. the 2nd which shows that a signal with respectively higher level is chosen by A, A', B and B', C and C', and D and D' to a hybrid circuit 62 -- switch control signal SC1'-1-4 are outputted to selecting-switch section 32-1-4, respectively.

[0050] selecting-switch section 32-1-4 [and] -- setting -- the 2nd -- the recovery signal of the antenna path which receives a signal with the higher level which switch control signal SC1'-1-4 show is chosen, respectively, and is outputted to the exchange 1.

[0051] On the other hand, in a hybrid circuit 62, frequency multiplex [of the modulation sending signal and the 1st switch control signal SC 1 which are outputted from the matrix switch section 15 for transmission] is carried out, and they are outputted to the E/O converter 16.

[0052] In the E/O transducer 16, the electrical and electric equipment / optical conversion with a modulation sending signal and the 1st switch control signal SC 1 are performed, it is sent out through an optical fiber 4 to the O/E transducer 34, and light / electric conversion is performed here.

[0053] Among this changed modulation sending signal and the 1st switch control signal SC 1, SC1 is extracted by BPF65 and inputted into the change-over-switch section 64. Moreover, a modulation sending signal is changed into a radio frequency by being mixed with the output signal frequency of an oscillator 40 in a mixer 38, and a unnecessary wave and SC1 are further removed by BPF41.

[0054] The modulation sending signal from which this unnecessary wave was removed is amplified with amplifier 43, and is outputted to the change-over-switch section 64. The change-over-switch section 64 switches so that the modulation sending signal amplified with the amplifier 43 for transmission may be outputted to the transmission-and-reception common machine 45 by the side of the antenna path which the 1st switch control signal SC 1 shows, i.e., the path of the Maine antenna 47 which receives the Maine input signal.

[0055] The sending signal amplified with amplifier 43 is outputted from the good Maine antenna 47 of a transceiver condition by this. Moreover, in each signal, the input signal from good Maine of a receive state or a subantenna can be sent out to the exchange 1, respectively.

[0056] Since the amplifier for transmission which constitutes the base transceiver station 3 of a diversity method can be set to one according to the 1st example explained above, a miniaturization and low-power-izing of the part and a base transceiver station 3 are realizable.

[0057] Since the amplifier for transmission had to perform signal magnification so that it could transmit to a high level in a broadband, although its rate of serving as high power and a large-sized type, and occupying to a base transceiver station 3 was large, the amplifier of the number corresponding to the number of antennas required to realize a diversity method conventionally was required for it.

[0058] Therefore, the base transceiver station 3 of the 1st example can be easily attached also in locations which are hard to install, such as a wall surface [of a building], and public telephone booth top. Next, the 2nd example is explained with reference to drawing 5 . However, the same sign is given to the part corresponding to each part of the 1st example shown in drawing 2 in the 2nd example shown in drawing 5 , and the explanation is omitted.

[0059] The point that the 2nd example shown in drawing 5 differs from the 1st example shown in drawing 2 is in the point of having formed the threshold level comparator 66 instead of the level comparator 63 shown in drawing 2 . The inside of two or more modulating signals with which the threshold level comparator 66 constitutes the Maine input signal and a sub input signal, The 1st switch control signal SC 2 for choosing as a transmitting antenna the antenna which detects how many signals of level lower than the threshold set to arbitration there are, and receives Maine of the direction with little the number, or a sub input signal the 2nd for choosing a signal with higher level by A, A', B and B',

C and C', and D and D' to a hybrid circuit 62 -- switch control signal SC2'-1-4 are outputted to selecting-switch section 32-1-4.

[0060] Here, with reference to drawing 6 and drawing 7, the configuration and actuation of the threshold level comparator 66 are explained. Drawing 6 is the block block diagram of the threshold level comparator 66, and drawing 7 is drawing showing the level of each signal of the Maine input signal and a sub input signal.

[0061] As shown in drawing 6, the threshold level comparator 66 possesses the number detecting elements 67 and 68 of low level signals, and the number comparator 69 of low level signals, and is constituted. The number detecting element 67 of low level signals compares with the level of Maine input-signal A-D the threshold (threshold level value) TH set to the arbitration shown in drawing 7, and outputs C1 signal of the level which is less than a threshold TH. The number detecting element 68 of low level signals compares a threshold TH with the level of sub input-signal A' - D', and outputs C2 signals of the level which is less than a threshold TH.

[0062] That is, since there is no signal of the level which is less than a threshold TH in the Maine input signal in the case of the example shown in drawing 7, C1 is set to "0." Moreover, since carrier signal B' is less than the threshold TH in the sub input signal, C2 is set to "1."

[0063] The number comparator 69 of low level signals asks for any of C1 and C2 are small by comparison, and outputs the 1st switch control signal SC 2 for choosing the antenna path which receives the Maine input signal of the value (in this case, C1) of the smaller one.

[0064] In such a configuration, as shown in drawing 7, when there is carrier signal B' of the level which is less than a threshold TH only in a sub input signal by the threshold level comparator 66, the 1st switch control signal SC 2 for choosing the Maine antenna 47 as a transmitting antenna is outputted to a hybrid circuit 62. moreover, the 2nd for choosing a signal with respectively higher level by A, A', B and B', C and C', and D and D' -- switch control signal SC2'-1-4 are outputted to selecting-switch section 32-1-4, respectively.

[0065] selecting-switch section 32-1-4 [and] -- setting -- the 2nd -- the recovery signal of the antenna path which receives a signal with the higher level which switch control signal SC2'-1-4 show is chosen, respectively, and is outputted to the exchange 1.

[0066] On the other hand, in a hybrid circuit 62, frequency multiplex [of the modulation sending signal and the 1st switch control signal SC 2 which are outputted from the matrix switch section 15 for transmission] is carried out, and they are sent out through the E/O transducer 16 and an optical fiber 4 to the O/E transducer 34 of a base transceiver station 3. Among the modulation sending signal outputted from the O/E converter 34, and SC2, SC2 is extracted by BPF65 and outputted to the change-over-switch section 64. Moreover, after a modulation sending signal is changed into a radio frequency with a mixer 38, an unnecessary wave and SC2 are removed by BPF41. Then, a sending signal is outputted to the change-over-switch section 64 through amplifier 43.

[0067] And in the change-over-switch section 64, a switch is performed so that the modulation sending signal amplified with the amplifier 43 for transmission may be outputted to the transmission-and-reception common machine 45 by the side of the antenna path which the 1st switch control signal SC 2 shows, i.e., the path of the Maine antenna 47 which receives the Maine input signal, and the sending signal amplified by this with amplifier 43 is outputted from the good Maine antenna 47 of a transceiver condition. Moreover, in each signal, the input signal from good Maine of a receive state or a subantenna can be sent out to the exchange 1.

[0068] Also in the 2nd example explained above, the same effectiveness as the 1st example can be acquired. Next, the 3rd example is explained with reference to drawing 8. However, the same sign is given to the part corresponding to each part of the 1st example shown in drawing 2 in the 3rd example shown in drawing 8, and the explanation is omitted.

[0069] The point that the 3rd example shown in drawing 8 differs from the 1st example shown in drawing 2 is in the point of having used the error rate detector 75, instead of the level comparator 63 shown in drawing 2. The error rate detector 75 detects the error rate of Maine input-signal A-D outputted from demodulators 23-30, and sub input-signal A' - D'. While outputting the 1st switch control

signal SC 4 for choosing as a transmitting antenna the receiving antenna of the antenna input signal which does not include the signal of the worst error rate to a hybrid circuit 62 2nd switch control signal SC4' for choosing the signal of the direction with the worst sufficient error rate for every wave among Maine from the same migration terminal and a subantenna input signal is outputted to the selecting-switch section 32.

[0070] Here, with reference to drawing 9, the configuration and actuation of the error rate detector 75 are explained. Drawing 9 is the block block diagram of the error rate detector 75. As shown in drawing 9, the error rate detector 75 consists of an error rate test section (BER) 76 and an error rate comparator 77.

[0071] The error rate test section 76 detects the error rate of Maine input-signal A-D, and sub input-signal A' - D', and outputs the information on this detected error rate to the error rate comparator 77. The error rate comparator 77 compares an error rate with carrier A-D, and carrier A' - D', and outputs the 1st switch control signal SC 4 for choosing as a transmitting antenna the antenna which receives the Maine input signal or sub input signal which does not include the signal of the worst error rate to a hybrid circuit 62. moreover, the 2nd for choosing the signal which compares an error rate by A, A', B and B', C and C', and D and D', respectively, and does not include the signal of the respectively worst error rate -- switch control signal SC4'-1-4 are outputted to selecting-switch section 32-1-4, respectively.

[0072] According to such a configuration, the receiving antenna of the antenna input signal which does not include the signal of the worst error rate will be chosen as a transmitting antenna, and the amplifier for transmission can be set to one. Therefore, also in the 3rd example explained above, the same effectiveness as the 1st example can be acquired.

[0073]

[Effect of the Invention] Since it is effective in the ability to attain a miniaturization and low-power-izing of a base transceiver station according to this invention, holding the good transmission quality by the diversity method as explained above, it is effective in the ability to attach also in locations which are hard to install, such as a wall surface [of a building], and public telephone booth top, easily.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the principle Fig. of this invention.

[Drawing 2] It is the block block diagram of the base station in the migration communication system by the 1st example of this invention.

[Drawing 3] It is the block block diagram of a level comparator shown in drawing 2 .

[Drawing 4] It is drawing showing an example of the Maine input signal inputted into the level detector shown in drawing 2 , and the selecting-switch section, and a sub input signal.

[Drawing 5] It is the block block diagram of the base station in the migration communication system by the 2nd example of this invention.

[Drawing 6] It is the block block diagram of a threshold level comparator shown in drawing 5 .

[Drawing 7] It is drawing showing an example of the Maine input signal inputted into the threshold level comparator and the selecting-switch section which are shown in drawing 5 , and a sub input signal.

[Drawing 8] It is the block block diagram of the base station in the migration communication system by the 3rd example of this invention.

[Drawing 9] It is the block block diagram of the error rate detector shown in drawing 8 .

[Drawing 10] It is the block block diagram of the base station by the conventional example.

[Description of Notations]

1 Exchange

2 Concentration Base Station

3 Base Transceiver Station

4 Five Optical fiber

16 1st Electrical and Electric Equipment / Optical Conversion Means

17 2nd Light / Electric Conversion Means

22 Separation Means

29 1st Recovery Means

30 2nd Recovery Means

32 Selection Switching Means

34 1st Electrical and Electric Equipment / Optical Conversion Means

35 2nd Light / Electric Conversion Means

43 Magnification Means

47 1st Antenna

48 2nd Antenna

56 2nd Multiplexing Means

61 Modulation Means

62 1st Multiplexing Means

63 Level Comparison Means

64 Change-over-Switch Means

65 Separation Means

66 Level Comparator
67 SW Control Section
68 Low Signal Detection Section
69 Low-Level-Signal Comparator
75 Error Rate Detector
76 Error Rate Test Section
77 Error Rate Comparator

[Translation done.]

* NOTICES *

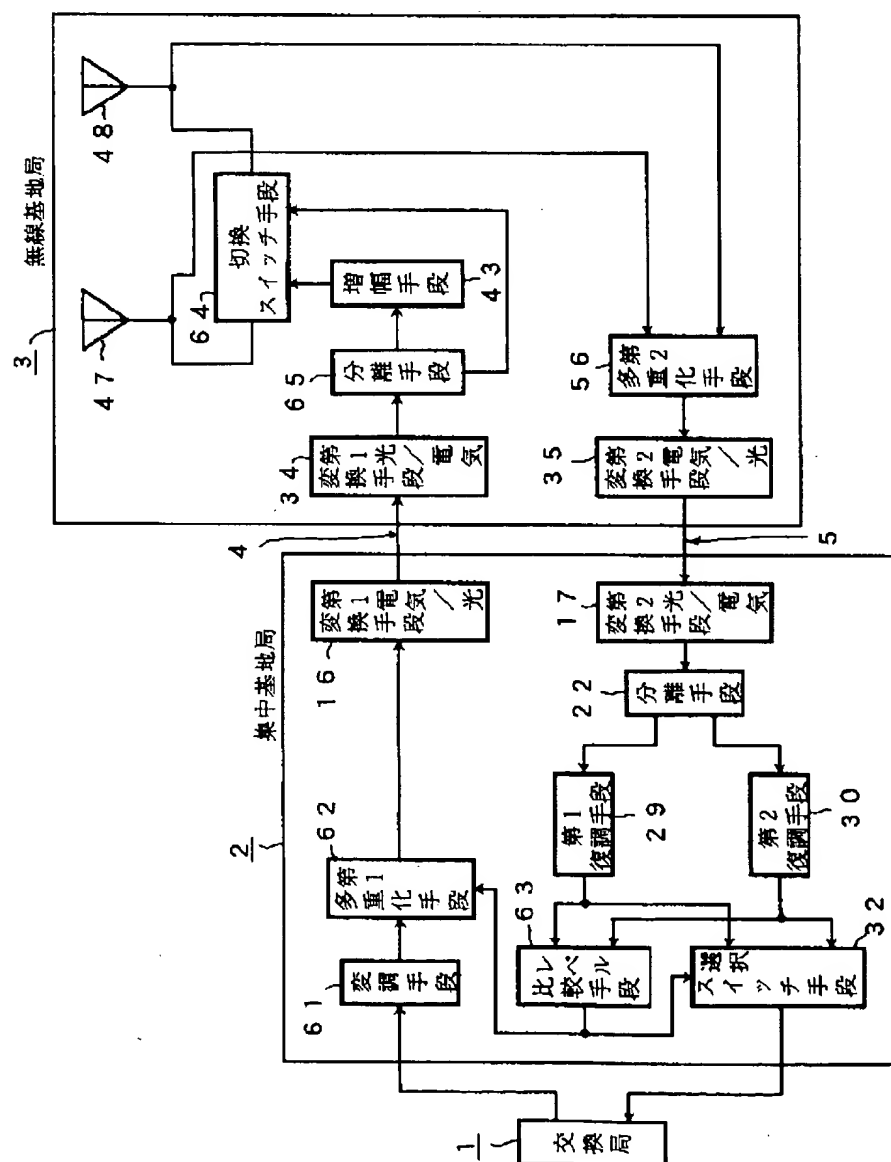
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

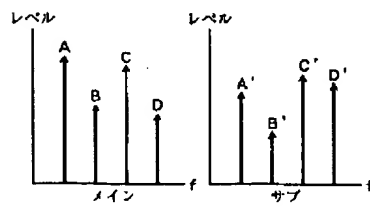
[Drawing 1]

本発明の原理図



[Drawing 4]

図 2 に示すレベル比較器及び
選択スイッチ部に入力されるメイン及び
サブ受信信号レベルの一例を示す図

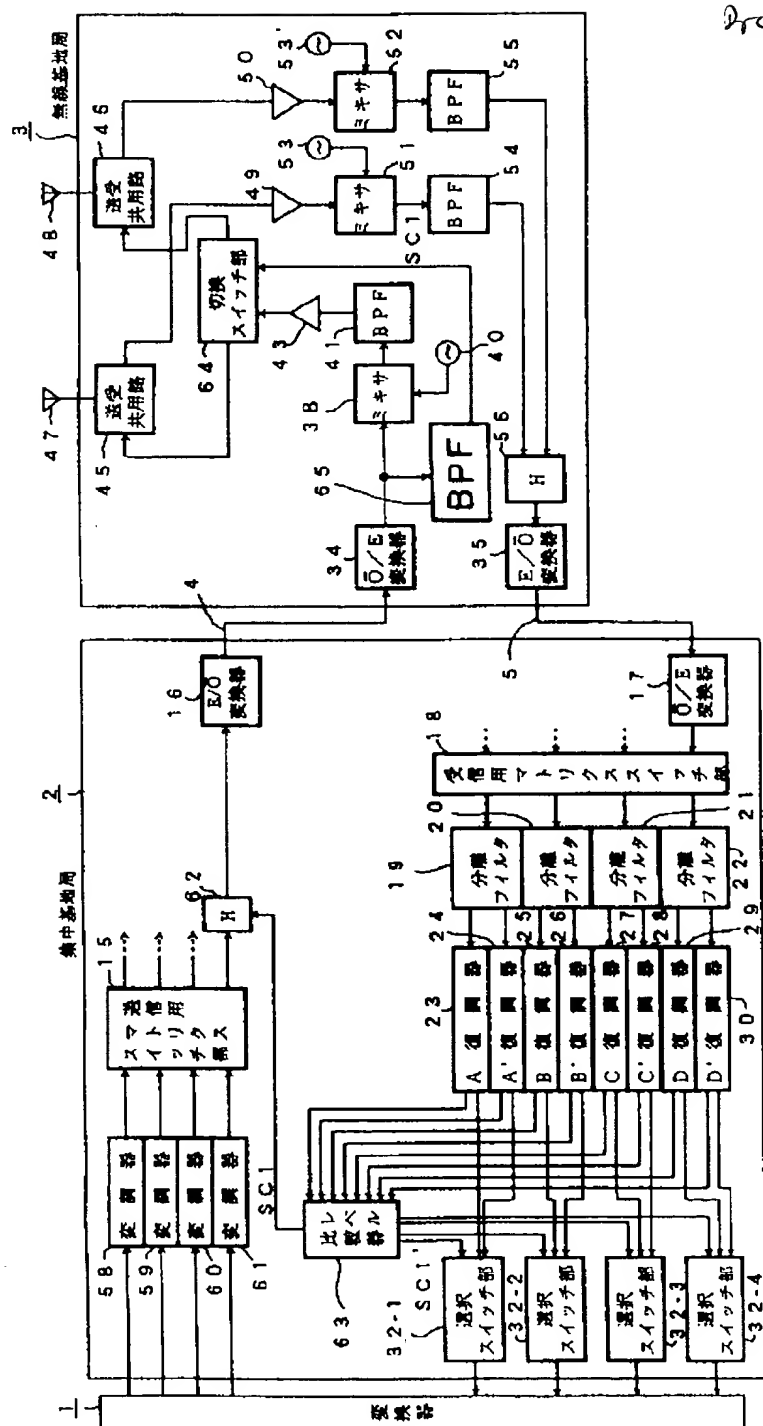


[Drawing 2]



第1 実施例図

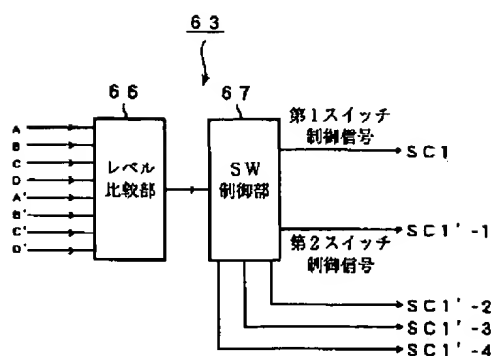
Drawing 2



[Drawing 3]

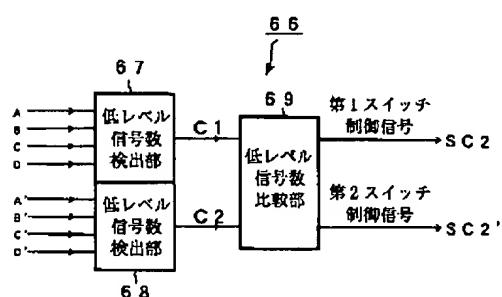


図2に示すレベル比較器のブロック構成図



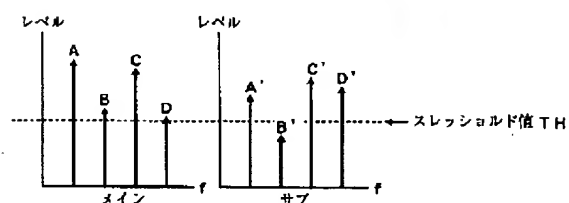
[Drawing 6]

図5に示すスレッショルド比較器のブロック構成図



[Drawing 7]

図5に示すスレッショルド比較器及び
選択スイッチ部に入力されるメイン及びサブ
受信信号レベルの一例を示す図



[Drawing 5]

Drawing 5

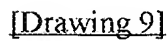
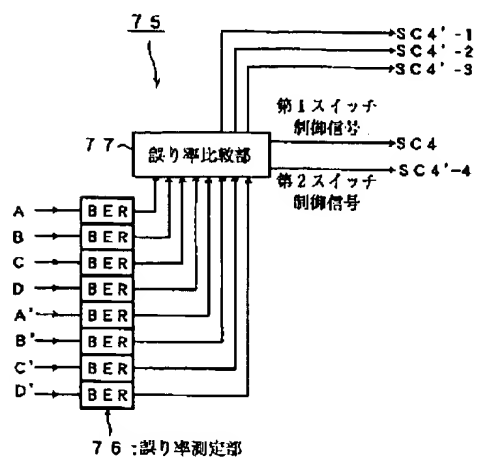


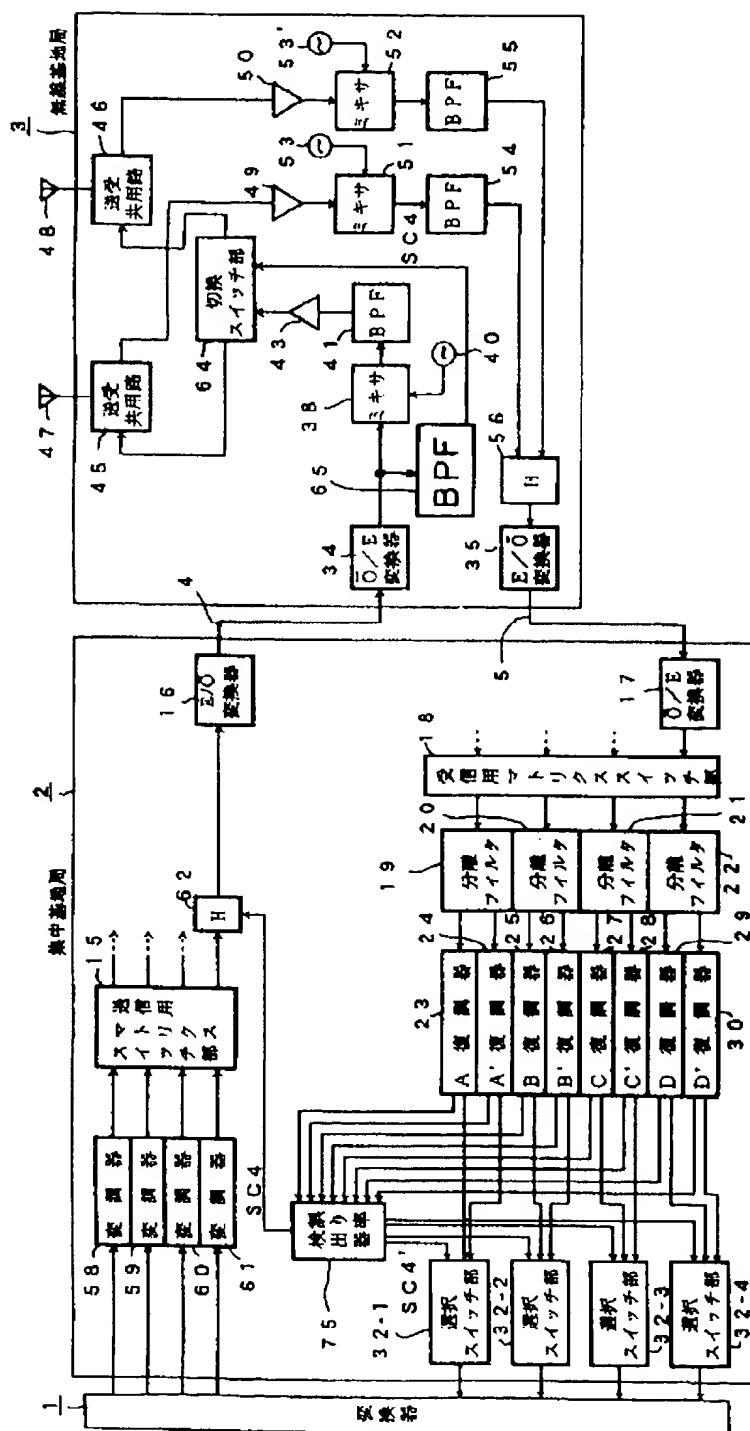
図 8 に示す誤り率検出器のブロック構成図



[Drawing 8]

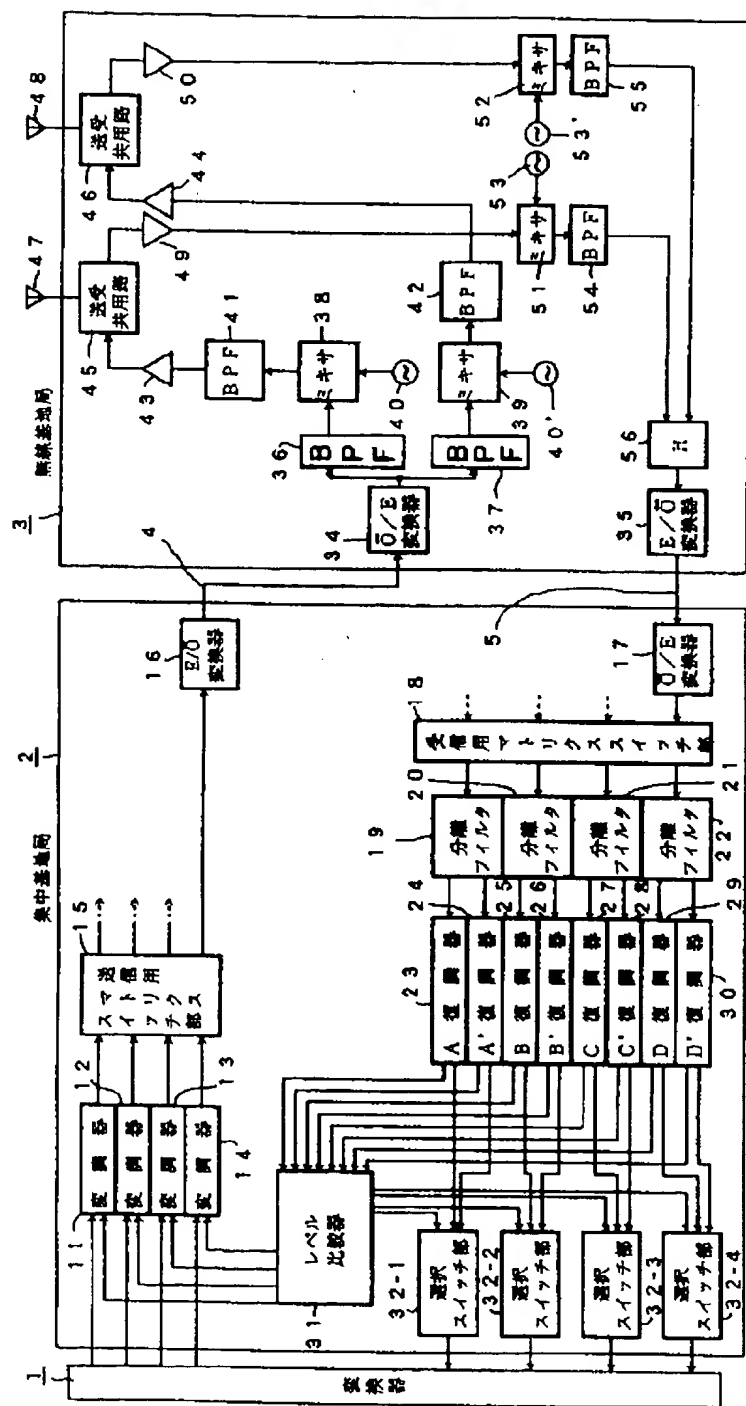


第3実施例図



[Drawing 10]

従来例図



Drawing 6

[Translation done.]

BASE STATION FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

Patent Number: JP9215047
Publication date: 1997-08-15
Inventor(s): TARUKI HIROTAKA; MISHIRO TOKIHIRO; OMOTO RYUTARO
Applicant(s): FUJITSU LTD;; NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
Requested Patent: JP9215047
Application Number: JP19960017576 19960202
Priority Number(s):
IPC Classification: H04Q7/36; H04B7/04; H04B7/26; H04J1/00; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30
EC Classification:
Equivalents: JP3361426B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a radio base station and to reduce power consumption.
SOLUTION: Received frequency multiplexed signals at antennas 47 and 48 of a radio base station 3 are further frequency-multiplexed, optically transmitted to a centralized base station 2, demultiplexed and demodulated later. A level comparator 63 detects a level for each wave of received signal, outputs a 1st switch control signal for selecting the reception antenna of the received signal containing no minimum level as a transmission antenna, compares the levels of radio signals from the same mobile terminal equipment for each wave and outputs a 2nd switch control signal for instructing the selection of the radio signal at the much higher level. A selection switch means 32 selects the demodulated signal of an antenna path shown by the 2nd switch control signal for each wave and sends that signal to an exchange station 1. Besides, a multiplexing means 62 multiplexes the transmitted signal and the 1st switch control signal and optically transmits them to the radio base station 3. At the radio base station 3, the 1st switch control signal is demultiplexed from the transmitted signal and inputted to a changeover switch means 64. The changeover switch means 64 switches the transmitted signal to the antenna shown by the 1st switch control signal.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-215047

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/36			H 0 4 B 7/26	1 0 4 A
H 0 4 B 7/04			7/04	
7/26			H 0 4 J 1/00	
H 0 4 J 1/00			H 0 4 B 7/26	D
H 0 4 Q 7/22			H 0 4 Q 7/04	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-17576

(22) 出願日 平成8年(1996)2月2日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 ▲榊▼木 洋貴

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松本 昂

最終頁に続く

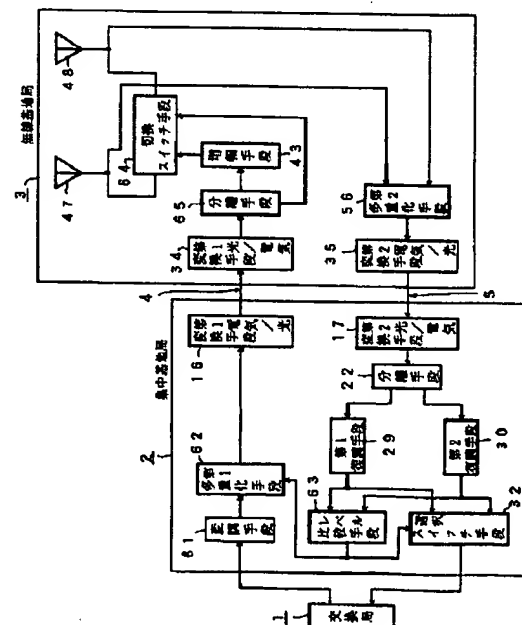
(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおける基地局

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 無線基地局の小型化及び低消費電力化を図る。

【解決手段】 無線基地局3のアンテナ47、48受信周波数多重信号を更に周波数多重して集中基地局2へ光伝送した後、分離し復調する。レベル比較器63で受信信号の一波毎にレベルを検出し、最小レベルを含まない受信信号の受信アンテナを送信アンテナに選択する第1スイッチ制御信号を出力し、同一の移動端末機からの無線信号のレベルを一波毎に比較し、より高いレベルの無線信号の選択を指示する第2スイッチ制御信号を出力する。第2スイッチ制御信号が示すアンテナ経路の復調信号を選択スイッチ手段32で1波毎に選択して交換局1へ送出する。また多重化手段62で送信信号と第1スイッチ制御信号とを多重化して無線基地局3へ光伝送する。無線基地局3は第1スイッチ制御信号を送信信号から分離65し、切換スイッチ手段64に入力する。送信信号を切換スイッチ手段64で第1スイッチ制御信号が示すアンテナへ切り換える。

本発明の原理図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の移動端末機と周波数多重無線伝送を行うダイバーシティ方式の無線基地局と、この無線基地局と双方向の光ファイバで接続される共に、交換局に接続された集中基地局とから成る移動通信システムにおける基地局において、

前記集中基地局の送信系回路を、

前記交換局から送られてきた送信信号を変調する変調手段と、該変調手段で変調された送信信号とアンテナ経路の選択を指示する第1スイッチ制御信号とを多重化する第1多重化手段と、該第1多重化手段により多重化された送信信号及びスイッチ制御信号を光信号に変換する第1電気/光変換手段とを具備して構成し、

前記無線基地局の送信系回路を、

前記双方向のうち一方の光ファイバに伝送される前記第1電気/光変換手段の出力光信号を電気信号に変換する第1光/電気変換手段と、該第1光/電気変換手段で電気信号に変換された送信信号及び第1スイッチ制御信号を分離する分離手段と、分離された送信信号を増幅する増幅手段と、前記ダイバーシティ方式の第1及び第2アンテナの内、前記第1スイッチ制御信号が示す経路のアンテナに該増幅手段を接続する制御を行う切換スイッチ手段とを具備して構成し、

前記無線基地局の受信系回路を、

前記第1及び第2アンテナで受信された前記の複数の移動端末機からの第1及び第2アンテナ受信信号を多重化する第2多重化手段と、該第2多重化手段により多重化された信号を光信号に変換する第2電気/光変換手段とを具備して構成し、

前記集中基地局の受信系回路を、

前記双方向のうち他方の光ファイバに伝送される前記第2電気/光変換手段の出力光信号を電気信号に変換する第2光/電気変換手段と、該第2光/電気変換手段で電気信号に変換された多重化信号を第1及び第2アンテナ受信信号に分離する分離手段と、該分離手段で分離された第1及び第2アンテナ受信信号を復調する第1及び第2復調手段と、該第1及び第2復調手段で復調された第1及び第2アンテナ受信信号を構成する複数の無線信号について一波毎にレベルを検出し、最もレベルの低い無線信号を含まない方のアンテナ受信信号の受信アンテナを送信アンテナに選択する前記第1スイッチ制御信号を出力するとともに、同一の移動端末機からの無線信号のレベルを比較し、より高いレベルの無線信号の選択を一波毎に指示する第2スイッチ制御信号を出力するレベル比較手段と、該第2スイッチ制御信号により前記第1及び第2復調手段から出力される同一の移動端末からの無線信号のうち、より高いレベルの無線信号を1波毎に選択して前記交換局へ送出する選択スイッチ手段とを具備することを特徴とする移動通信システムにおける基地局。

【請求項2】 前記レベル比較手段に代え、

前記第1及び第2復調手段で復調された第1及び第2アンテナ受信信号を構成する複数の周波数多重信号のうち任意に定めた閾値よりも低いレベルの無線信号数を検出し、この検出数の少ない方のアンテナ受信信号の受信アンテナを送信アンテナに選択する第1スイッチ制御信号を、前記第1多重化手段へ出力するスレッシュホールド比較手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の移動通信システムにおける基地局。

【請求項3】 前記レベル比較手段に代え、

前記第1及び第2復調手段で復調された第1及び第2アンテナ受信信号の誤り率を検出し、最悪の誤り率の信号を含まないアンテナ受信信号の受信アンテナを送信アンテナに選択する第1スイッチ制御信号を、前記第1多重化手段へ出力する誤り率検出手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の移動通信システムにおける基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は移動通信システムにおける基地局に関する。基地局を介して携帯電話機又は自動車電話機である移動端末機同士が通信を行う移動通信システムは、基地局の電波ゾーンであるセルを多数使い、限られた周波数帯域で極めて多数の加入者を収容できるようにになっている。

【0002】このようにセルを用いるセルラ方式では、セルを小さくすれば周波数利用率が向上する。そこで最近では将来の需要に備えてセル半径を数百mないし数十mとした、いわゆるマイクロセル方式の開発が進められている。

【0003】このマイクロセル方式では基地局の数が膨大となり、その取り付け場所が建物の壁面、公衆電話ボックスの上など設置しづらい場所となるため、基地局の小型・簡素化が要望されている。

【0004】

【従来の技術】図10に従来例によるマイクロセル方式の移動通信システムにおける基地局のブロック構成図を示し、その説明を行う。

【0005】この図において、符号1は交換局、2は交換局1に接続された集中基地局、3は集中基地局2に光ファイバ4及び5によって接続された無線基地局であり、図示せぬ移動端末機と無線通信を行うものである。

【0006】無線基地局3は、1つのセルを形成するものであり、図示せぬ複数の移動端末機からの無線信号を周波数多重すると同時に時分割多重して受信する。この受信はダイバーシティ方式による。

【0007】また無線基地局3は、建物の壁面、公衆電話ボックスの上などに設置されるものであり、各々異なる場所に設置された複数の無線基地局が1つの集中基地局2と光ファイバで接続されている。

【0008】集中基地局2は、変調器11、12、1

3、14と、送信用マトリックススイッチ部15と、E/O変換器(電気/光変換器)16と、O/E変換器(光/電気変換器)17と、受信用マトリックススイッチ部18と、分離フィルタ19、20、21、22と、復調器23、24、25、26、27、28、29、30と、レベル比較器31と、選択スイッチ部32-1~4から構成されている。

【0009】無線基地局3は、O/E変換器34と、E/O変換器35と、BPF(バンドパスフィルタ)36、37、41、42、54、55と、ミキサ38、39、51、52と、発振器40、40'、53、53'と、送信用アンプ43、44及び受信用アンプ49、50と、送受アンテナ共用器(送受共用器)45、46と、メインアンテナ47及びサブアンテナ48と、ハイブリッド回路(H)56から構成されている。

【0010】集中基地局2の各々の変調器11~14は、交換局1から送られてくる通話制御信号等の送信信号を変調すると共に、変調信号を後述するレベル比較器31から出力されるレベル制御信号に応じて、高い周波数と低い周波数のものに変換して出力する。

【0011】送信用マトリックススイッチ部15は、変調器11~14で変調された送信信号をどの無線基地局へ送出するかを制御するものであり、ここでは送信用マトリックススイッチ部15の出力側に破線矢印で図示せぬ他の無線基地局への送信信号出力を示した。

【0012】E/O変換器16は、送信用マトリックススイッチ部15から出力される電気信号である送信信号を光信号に変換し、光ファイバ4へ出力する。無線基地局3のO/E変換器34は、光ファイバ4を介して送られてきた光信号である送信信号を電気信号に変換し、BPF36及び37へ出力する。

【0013】BPF36は、前記で説明した変調器11~14で変換された高い周波数の送信信号のみを通過させ、BPF37は低い周波数の送信信号のみを通過させる。ミキサ38は、BPF36を通過した送信信号を発振器40の出力信号と混合することによって無線周波数に変換し、ミキサ39は、BPF37を通過した送信信号を発振器40'の出力信号と混合することによって無線周波数に変換する。

【0014】BPF41及び42は、ミキサ38及び39の出力送信信号の不用波を除去する。アンプ43及び44は、不用波が除去された送信信号を増幅し、送受共用器45及び46へ出力する。

【0015】送受共用器45及び46は、アンプ43及び44で増幅された送信信号をメインアンテナ47及びサブアンテナ48へ出力すると共に、メインアンテナ47及びサブアンテナ48で受信された移動端末機からの受信信号をアンプ49及び50へ出力する。

【0016】ミキサ51及び52は、アンプ49及び50で増幅された受信信号を発振器53、53'の出力信

号とそれぞれ混合することによって中間周波数に変換し、BPF54及び55は、ミキサ51及び52から出力される受信信号の不用波を除去する。

【0017】ハイブリッド回路56は、BPF54及び55を通過した各受信信号を周波数多重によって合成する。E/O変換器35は、その合成された受信信号を光信号に変換し、光ファイバ5へ出力する。

【0018】集中基地局2のO/E変換器17は、光ファイバ5を介してきた光信号である受信信号を電気信号に変換する。受信用マトリックススイッチ部18は、O/E変換器17から出力される受信信号及び、破線矢印で示す他の無線基地局から送られてきた受信信号を、所定の分離フィルタ19~22へ出力する選択制御を行う。

【0019】分離フィルタ19~22は、受信用マトリックススイッチ部18から出力される受信信号を、メインアンテナ47で受信されたメイン受信信号と、サブアンテナ48で受信されたサブ受信信号とに分離して復調器23~30へ出力する。

【0020】例えば、O/E変換器17から出力される受信信号が受信用マトリックススイッチ部18を介して分離フィルタ22に入力されたとすると、分離フィルタ22は、入力された受信信号を分離し、メイン受信信号を復調器29へ、サブ受信信号を復調器30へ出力する。

【0021】復調器23~30は、分離フィルタ19~22から出力されるメイン受信信号及びサブ受信信号の復調を行う。レベル比較器31は、復調器23~30から出力されるメイン受信信号及びサブ受信信号のレベルの比較を行い、何れの受信信号のレベルが高いかを示すレベル制御信号を、変調器11~14及び選択スイッチ部32へ出力する。

【0022】例えば、復調器23から出力されるメイン受信信号と復調器24から出力されるサブ受信信号とは、同一移動端末機の送信信号をメインアンテナ47及びサブアンテナ48が受信したものであるため、何れのレベルが高いかをレベル比較器31で検出することによって、受信状態のよいアンテナ47又は48での受信信号を認識できるようになっている。

【0023】選択スイッチ32-1~4は、それぞれレベル比較器31から出力される選択スイッチ制御信号に従い復調信号を選択して交換局1へ出力する。以上説明したような基地局によれば、常に受信状態のよいアンテナ47又は48での受信信号を交換局1へ送出することができる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来のマイクロセル方式の移动通信システムの基地局において、ダイバーシティ受信を実現するためには複数のアンテナ47及び48毎に送信用アンプ43及び44を設

けなければならない。しかし、送信用アンプ43及び44は、広帯域で且つ高レベルで送信できるように信号増幅を行わなければならないので、高電力タイプとなる。また高電力タイプのものはかなり大型となる。

【0025】このような送信用アンプ43, 44を複数用いた場合、マイクロセル方式の無線基地局3に要求される小型化及び低消費電力化が阻害される問題があった。本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、無線基地局の小型化及び低消費電力化を図ることができる移動通信システムにおける基地局を提供することを目的としている。

【0026】

【課題を解決するための手段】図1に本発明の移動通信システムにおける基地局の原理図を示す。この図に示す基地局は、図示せぬ複数の移動端末機と周波数多重無線伝送を行うダイバーシティ方式の無線基地局3と、この無線基地局3と双方向の光ファイバ4, 5で接続される共に、交換局1に接続された集中基地局2とから成る。

【0027】本発明は、集中基地局2の送信系回路を、交換局1から送られてきた送信信号を変調する変調手段61と、変調手段61で変調された送信信号とアンテナ経路の選択を指示する第1スイッチ制御信号とを多重化する第1多重化手段62と、第1多重化手段62により多重化された送信信号及び第1スイッチ制御信号を光信号に変換する第1電気/光変換手段16とを具備して構成し、無線基地局3の送信系回路を、双方向のうち一方の光ファイバ4に伝送される第1電気/光変換手段16の出力光信号を電気信号に変換する第1光/電気変換手段34と、送信信号と第1スイッチ制御信号を分離する分離手段65と、第1光/電気変換手段34で電気信号に変換された送信信号を増幅する増幅手段43と、ダイバーシティ方式の第1及び第2アンテナ47及び48の内、第1スイッチ制御信号が示す経路のアンテナに増幅手段43を接続する制御を行う切換スイッチ手段64とを具備して構成し、無線基地局3の受信系回路を、第1及び第2アンテナ47及び48で受信された移動端末機からの第1及び第2アンテナ受信信号を多重化する第2多重化手段56と、第2多重化手段56により多重化された信号を光信号に変換する第2電気/光変換手段35とを具備して構成し、集中基地局2の受信系回路を、双方向のうち他方の光ファイバ5で伝送されてくる第2電気/光変換手段35の出力光信号を電気信号に変換する第2光/電気変換手段17と、第2光/電気変換手段17で電気信号に変換された多重化信号を第1及び第2アンテナ受信信号に分離する分離手段22と、分離手段22で分離された第1及び第2アンテナ受信信号を復調する第1及び第2復調手段29, 30と、第1及び第2復調手段29, 30で復調された第1及び第2アンテナ受信信号を構成する複数の無線信号について一波毎にレベルを検出し、最もレベルの低い無線信号を含まないアン

テナ受信信号の受信アンテナを送信アンテナに選択する第1スイッチ制御信号を出力するとともに、同一の移動端末機からの無線信号のレベルを比較し、より高いレベルの無線信号の選択を指示する第2スイッチ制御信号を出力するレベル比較手段63と、第2スイッチ制御信号により前記第1及び第2復調手段29及び30から出力される同一の移動端末機からの無線信号のうちより高いレベルの無線信号を1波毎に選択して交換局1へ送出する選択スイッチ手段32から構成される。

【0028】

【作用】上述した本発明によれば、複数の移動端末機から送信された変調信号が無線基地局3の第1アンテナ47及び第2アンテナ48で受信され、第1及び第2アンテナ受信信号が第2多重化手段56で周波数多重される。

【0029】この多重化された信号が第2電気/光変換手段35で光信号に変換され、光ファイバ5を介して集中基地局2の第2光/電気変換手段17に入力される。ここで電気信号に変換され、この変換された多重化信号が分離手段22で第1及び第2アンテナ受信信号に分離され、第1アンテナ受信信号が第1復調手段29で復調され、第2アンテナ受信信号が第2復調手段30で復調され、レベル比較手段63及び選択スイッチ手段32へ出力される。

【0030】レベル比較手段63では、第1及び第2アンテナ受信信号を構成する各変調信号について一波毎にレベルを検出し、最もレベルの低い無線信号を含まないアンテナ受信信号の受信アンテナを送信アンテナに選択する第1スイッチ制御信号を出力するとともに、同一の移動端末機からの無線信号のレベルを比較し、より高いレベルの無線信号の選択を指示する第2スイッチ制御信号を出力する。

【0031】この第2スイッチ制御信号は、選択スイッチ手段32へ出力され、選択スイッチ手段32は、第2スイッチ制御信号が示す第1又は第2復調手段29又は30から出力される信号を選択して交換局1へ送出する。

【0032】一方、第1スイッチ制御信号は、第1多重化手段62へ出力され、第1多重化手段62は、第1スイッチ制御信号と変調手段61から出力される送信信号とを周波数多重する。この多重化された信号は、第1電気/光変換手段16で光信号に変換された後、光ファイバ4を介して無線基地局3の第1光/電気変換手段34へ送出され、ここで電気信号に変換された後、増幅手段43で増幅される。

【0033】切換スイッチ手段64は、増幅手段43の出力を第1スイッチ制御信号に従い第1又は第2アンテナ47又は48に接続する制御を行う。即ち、受信レベルの高いアンテナが送信アンテナとして選択されることになる。

【0034】以上のような基地局によれば、ダイバーシティ方式の無線基地局3に従来のようにアンテナ数に対応した送信用増幅手段を必要とせず、1つの送信用増幅手段で済む。

【0035】送信用増幅手段は、それ自体、高電力で且つ大型であり無線基地局3の構成部品として消費電力・サイズの点でかなりのウエイトを占めるので、1つで済む場合、無線基地局3の低消費電力化・小型化に大きく寄与することになる。

【0036】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図2は本発明の第1実施例によるマイクロセル方式の移動通信システムにおける基地局のブロック構成図である。この図2に示す第1実施例において図10に示した従来例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0037】最初に、図2に示す集中基地局2と図10に示した従来例の集中基地局2との相違点を述べる。図2に示す集中基地局2において、図10に示した従来例の集中基地局2と異なる構成要素は、変調器58、59、60、61と、レベル比較器63である。また新たな構成要素としてハイブリッド回路62を、送信用マトリックススイッチ部15とE/O変換器16との間に接続した。

【0038】図2に示す無線基地局3においては、受信経路は図10に示した従来例の無線基地局3と同様に構成されているが、送信経路を、O/E変換器34と送受共用器45及び46との間に、ミキサ38、発振器40、BPF41、アンプ43、及び切替スイッチ部64を具備して構成した。

【0039】図2に示す集中基地局2の変調器58～61は、交換局1から送られてくる通話制御信号等の送信信号を変調し、送信用マトリックススイッチ部15へ出力するものである。

【0040】ハイブリッド回路62は、送信用マトリックススイッチ部15から出力される変調送信信号を、後述するレベル比較器63から出力される第1スイッチ制御信号SC1と周波数多重を行ってE/O変換器16へ出力するものである。

【0041】レベル比較器63は、復調器23～30から出力される同一無線基地局3でのメイン受信信号Aとサブ受信信号A'、BとB'、CとC'、DとD'の、それぞれのレベルの比較を行い、比較結果から得られるスイッチ制御信号SC1をハイブリッド回路62に、SC1-1～4を選択スイッチ部32-1～4へそれぞれ出力するものであり、図3に示すような構成となっている。

【0042】但し、図3の構成は、図2に示す無線基地局3のメインアンテナ47及びサブアンテナ48での受信系信号であるメイン受信信号A、B、C、Dとサブ受

信信号A'、B'、C'、D'の比較処理を行う要素のみを示した。

【0043】また、図示せぬ他の無線基地局3での受信系信号であるメイン受信信号とサブ受信信号の比較処理構成も同様なので、図3においては省略した。従って、図3に示すレベル比較部66は、メイン受信信号A、B、C、Dとサブ受信信号A'、B'、C'、D'のレベルを検出し、最もレベルの低い受信信号を含まないメイン又はサブ受信信号の情報及びAとA'、BとB'、CとC'、DとD'でそれぞれレベルの高い方の信号の情報をSW制御部（スイッチ制御部）67へ出力する。

【0044】SW制御部67は、レベル比較部66から送られてきた情報が示すメイン又はサブ受信信号の受信アンテナを選択するための第1スイッチ制御信号SC1をハイブリッド回路62へ、AとA'、BとB'、CとC'、DとD'でそれぞれレベルの高い方の信号を選択するための第2スイッチ制御信号SC1'-1～4を選択スイッチ部32-1～4へ出力する。

【0045】選択スイッチ部32-1～4は、第2スイッチ制御信号SC1'-1～4が示すメイン又はサブ受信信号の復調信号をそれぞれ選択して交換局1へ出力する。例えば第2スイッチ制御信号SC1'-1が信号A、A'においてメインアンテナ47の経路を選択することを示すものであれば、選択スイッチ部32-1は、復調器23から出力されるメイン受信信号Aを選択して交換局1へ出力し、サブアンテナ48の経路を選択することを示すものであれば、復調器24から出力されるサブ受信信号A'を選択して交換局1へ出力する。

【0046】切替スイッチ部64は、ハイブリッド回路62で変調送信信号と多重化されてきた第1スイッチ制御信号SC1が示すアンテナ経路の送受共用器45又は46に、送信用アンプ43で増幅された信号が出力されるように切り換え制御を行うものである。

【0047】このような構成において、例えば、無線基地局3のメインアンテナ47及びサブアンテナ48において受信されるメイン受信信号及びサブ受信信号が、図4にそのレベルを示すように4つのキャリアA、B、C、D及びA'、B'、C'、D'が混合されたマルチキャリア信号であるとする。

【0048】この場合、レベル比較器63の図3に示すレベル比較部66において、メイン受信信号とサブ受信信号の各キャリアA、B、C、DとA'、B'、C'、D'のレベルが検出され、これら検出レベルの比較によって最低レベルのキャリアB'を含まない信号、即ち、メイン受信信号の情報がSW制御部67へ出力される。

【0049】メイン受信信号の情報を受けたSW制御部67において、メイン受信信号を受信するアンテナ経路を選択することを示す第1スイッチ制御信号SC1が生成され、ハイブリッド回路62へ、AとA'、BとB'、CとC'、DとD'でそれぞれレベルの高い方の

信号を選択することを示す第2スイッチ制御信号SC1'-1~4が選択スイッチ部32-1~4へそれぞれ出力される。

【0050】そして、選択スイッチ部32-1~4において、第2スイッチ制御信号SC1'-1~4が示すレベルが高い方の信号を受信するアンテナ経路の復調信号がそれぞれ選択され交換局1へ出力される。

【0051】一方、ハイブリッド回路62において、送信用マトリックススイッチ部15から出力される変調送信信号と第1スイッチ制御信号SC1とが周波数多重され、E/O変換器16へ出力される。

【0052】E/O変換器16では、変調送信信号と第1スイッチ制御信号SC1との電気/光変換が行われ、光ファイバ4を介してO/E変換器34へ送出され、ここで光/電気変換が行われる。

【0053】この変換された変調送信信号と第1スイッチ制御信号SC1のうちSC1は、BPF65により抽出され切換スイッチ部64に入力される。また変調送信信号はミキサ38において、発振器40の出力信号周波数と混合されることによって無線周波数に変換され、更に、BPF41によって、不用波及びSC1が除去される。

【0054】この不用波が除去された変調送信信号はアンプ43で増幅され、切換スイッチ部64へ出力される。切換スイッチ部64は、第1スイッチ制御信号SC1が示すアンテナ経路、即ちメイン受信信号を受信するメインアンテナ47の経路側の送受共用器45に、送信用アンプ43で増幅された変調送信信号が出力されるように切り換えを行う。

【0055】これによって、アンプ43で増幅された送信信号が、送受信状態のよいメインアンテナ47から出力される。また、各信号において受信状態のよいメイン又はサブアンテナからの受信信号を交換局1へそれぞれ送出することができる。

【0056】以上説明した第1実施例によれば、ダイバーシティ方式の無線基地局3を構成する送信用アンプを1つにすることができるので、その分、無線基地局3の小型化及び低消費電力化を実現することができる。

【0057】送信用アンプは、広帯域で高レベルに送信できるように信号増幅を行わなければならないので、高電力及び大型タイプとなり、無線基地局3に占める割合が大きいにも係わらず、従来はダイバーシティ方式を実現するのに必要なアンテナ数に対応した数のアンプが必要であった。

【0058】従って、第1実施例の無線基地局3は、建物の壁面、公衆電話ボックスの上など設置しづらい場所にも容易に取り付けを行うことができる。次に、第2実施例を図5を参照して説明する。但し、図5に示す第2実施例において図2に示した第1実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0059】図5に示す第2実施例が図2に示した第1実施例と異なる点は、図2に示したレベル比較器63の代わりにスレッシュホールド比較器66を設けた点にある。スレッシュホールド比較器66は、メイン受信信号及びサブ受信信号を構成する複数の変調信号の内、任意に定めた閾値よりも低いレベルの信号が何個あるかを検出し、その個数の少ない方のメイン又はサブ受信信号を受信するアンテナを送信アンテナに選択するための第1スイッチ制御信号SC2を、ハイブリッド回路62へAとA'、BとB'、CとC'、DとD'でレベルの高い方の信号を選択するための第2スイッチ制御信号SC2'-1~4を選択スイッチ部32-1~4へ出力するものである。

【0060】ここで、図6及び図7を参照してスレッシュホールド比較器66の構成及び動作を説明する。図6はスレッシュホールド比較器66のブロック構成図であり、図7はメイン受信信号及びサブ受信信号の各信号のレベルを示す図である。

【0061】図6に示すように、スレッシュホールド比較器66は、低レベル信号数検出部67、68と、低レベル信号数比較部69とを具備して構成されている。低レベル信号数検出部67は、図7に示す任意に定められた閾値(スレッシュホールド値)THとメイン受信信号A~Dのレベルとを比較し、閾値THを下回るレベルの信号数C1を出力する。低レベル信号数検出部68は、閾値THとサブ受信信号A'~D'のレベルとを比較し、閾値THを下回るレベルの信号数C2を出力する。

【0062】即ち、図7に示す例の場合、メイン受信信号においては閾値THを下回るレベルの信号はないので、C1は「0」となる。また、サブ受信信号においてはキャリア信号B'が閾値THを下回っているため、C2は「1」となる。

【0063】低レベル信号数比較部69は、C1、C2のうちの何れが小さいかを比較によって求め、小さい方の値(この場合はC1)のメイン受信信号を受信するアンテナ経路を選択するための第1スイッチ制御信号SC2を出力する。

【0064】このような構成において、スレッシュホールド比較器66で、図7に示したようにサブ受信信号のみに閾値THを下回るレベルのキャリア信号B'がある場合、メインアンテナ47を送信アンテナに選択するための第1スイッチ制御信号SC2が、ハイブリッド回路62へ出力される。またAとA'、BとB'、CとC'、DとD'でそれぞれレベルの高い方の信号を選択するための第2スイッチ制御信号SC2'-1~4が選択スイッチ部32-1~4へそれぞれ出力される。

【0065】そして、選択スイッチ部32-1~4において、第2スイッチ制御信号SC2'-1~4が示すレベルの高い方の信号を受信するアンテナ経路の復調信号がそれぞれ選択され交換局1へ出力される。

【0066】一方、ハイブリッド回路62において、送信用マトリックススイッチ部15から出力される変調送信信号と第1スイッチ制御信号SC2とが周波数多重され、E/O変換器16、光ファイバ4を介して無線基地局3のO/E変換器34へ送出される。O/E変換器34から出力される変調送信信号とSC2のうち、SC2はBPF65により抽出され切換スイッチ部64に出力される。また、変調送信信号はミキサ38で無線周波数に変換された後、BPF41で不要波及びSC2が除去される。この後、送信信号はアンプ43を介して切換スイッチ部64へ出力される。

【0067】そして、切換スイッチ部64において、第1スイッチ制御信号SC2が示すアンテナ経路、即ちメイン受信信号を受信するメインアンテナ47の経路側の送受共用器45に、送信用アンプ43で増幅された変調送信信号が出力されるように切り換えが行われ、これによって、アンプ43で増幅された送信信号が、送受信状態のよいメインアンテナ47から出力される。また、各信号において受信状態のよいメイン又はサブアンテナからの受信信号を交換局1へ送出することができる。

【0068】以上説明した第2実施例においても第1実施例同様の効果を得ることができる。次に、第3実施例を図8を参照して説明する。但し、図8に示す第3実施例において図2に示した第1実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0069】図8に示す第3実施例が図2に示した第1実施例と異なる点は、図2に示したレベル比較器63の代わりに、誤り率検出器75を用いた点にある。誤り率検出器75は、復調器23～30から出力されるメイン受信信号A～D及びサブ受信信号A'～D'の誤り率を検出し、最悪の誤り率の信号を含まないアンテナ受信信号の受信アンテナを送信アンテナに選択するための第1スイッチ制御信号SC4をハイブリッド回路62へ出力すると共に、同一移動端末機からのメイン及びサブアンテナ受信信号のうち最悪の誤り率の良い方の信号を一波毎に選択するための第2スイッチ制御信号SC4'を選択スイッチ部32へ出力するものである。

【0070】ここで、図9を参照して誤り率検出器75の構成及び動作を説明する。図9は誤り率検出器75のブロック構成図である。図9に示すように、誤り率検出器75は、誤り率測定部(BER)76と、誤り率比較部77から構成されている。

【0071】誤り率測定部76は、メイン受信信号A～D及びサブ受信信号A'～D'の誤り率を検出し、この検出された誤り率の情報を誤り率比較部77へ出力する。誤り率比較部77は、キャリアA～DとキャリアA'～D'との誤り率を比較し、最悪の誤り率の信号を含まないメイン受信信号又はサブ受信信号を受信するアンテナを送信アンテナに選択するための第1スイッチ制御信号SC4を、ハイブリッド回路62へ出力する。ま

たAとA'、BとB'、CとC'、DとD'でそれぞれ誤り率を比較し、それぞれ最悪の誤り率の信号を含まない信号を選択するための第2スイッチ制御信号SC4'～1～4を選択スイッチ部32～1～4へそれぞれ出力する。

【0072】このような構成によれば、最悪の誤り率の信号を含まないアンテナ受信信号の受信アンテナを送信アンテナに選択することになり、送信用アンプを1つにすることができる。従って、以上説明した第3実施例においても第1実施例同様の効果を得ることができる。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ダイバーシティ方式による良好な伝送品質を保持しながら無線基地局の小型化及び低消費電力化を図ることができる効果があるので、建物の壁面、公衆電話ボックスの上など設置しづらい場所にも容易に取り付けを行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明の第1実施例による移动通信システムにおける基地局のブロック構成図である。

【図3】図2に示すレベル比較器のブロック構成図である。

【図4】図2に示すレベル検出器及び選択スイッチ部に入力されるメイン受信信号及びサブ受信信号の一例を示す図である。

【図5】本発明の第2実施例による移动通信システムにおける基地局のブロック構成図である。

【図6】図5に示すスレッシュホールド比較器のブロック構成図である。

【図7】図5に示すスレッシュホールド比較器及び選択スイッチ部に入力されるメイン受信信号及びサブ受信信号の一例を示す図である。

【図8】本発明の第3実施例による移动通信システムにおける基地局のブロック構成図である。

【図9】図8に示す誤り率検出器のブロック構成図である。

【図10】従来例による基地局のブロック構成図である。

【符号の説明】

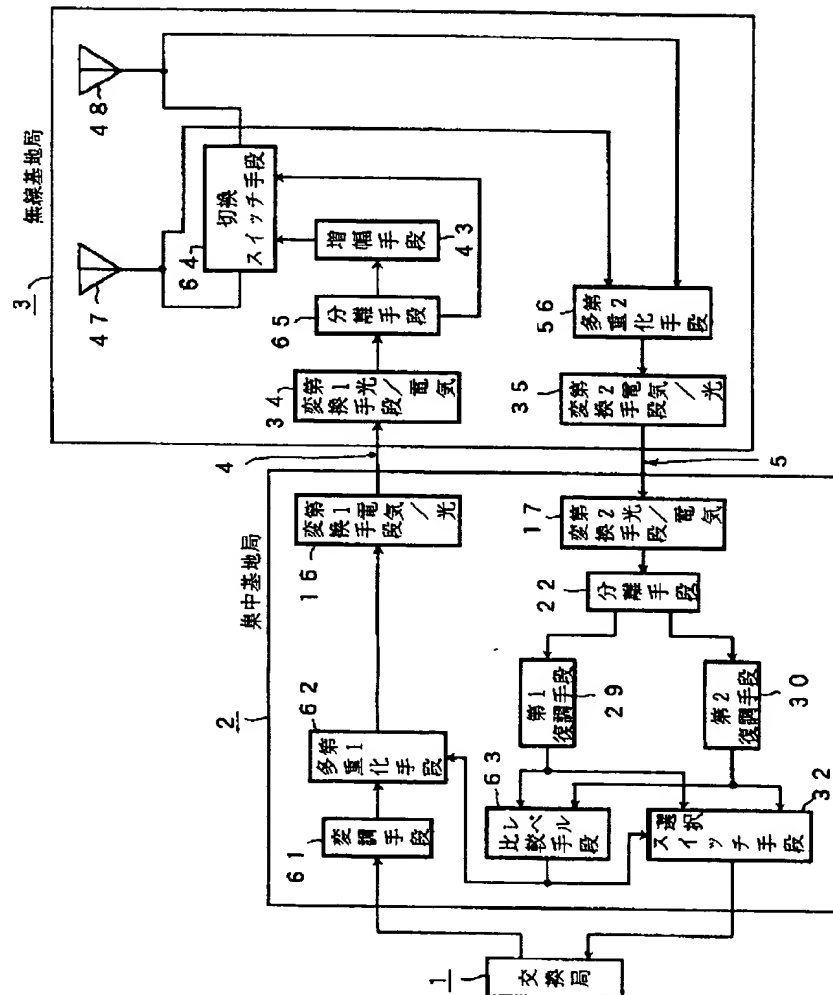
- 1 交換局
- 2 集中基地局
- 3 無線基地局
- 4, 5 光ファイバ
- 16 第1電気/光変換手段
- 17 第2光/電気変換手段
- 22 分離手段
- 29 第1復調手段
- 30 第2復調手段
- 32 選択スイッチ手段

34 第1電気／光変換手段
35 第2光／電気変換手段
43 増幅手段
47 第1アンテナ
48 第2アンテナ
56 第2多重化手段
61 変調手段
62 第1多重化手段
63 レベル比較手段

64 切換スイッチ手段
65 分離手段
66 レベル比較部
67 SW制御部
68 低レベル信号検出部
69 低レベル信号比較部
75 誤り率検出器
76 誤り率測定部
77 誤り率比較部

【図1】

本発明の原理図



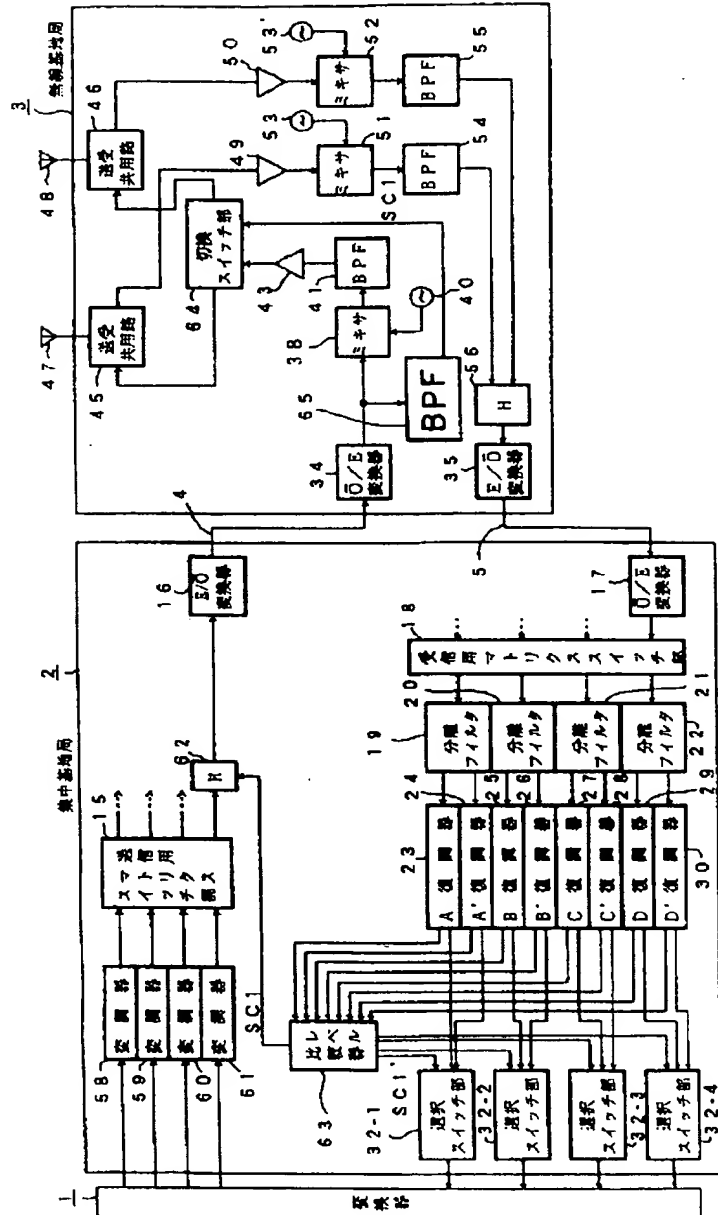
【図4】

図2に示すレベル比較器及び
選択スイッチ部に入力されるメイン及び
サブ受信信号レベルの一例を示す図



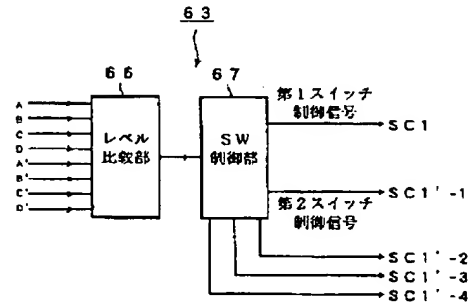
【図2】

第1実施例図



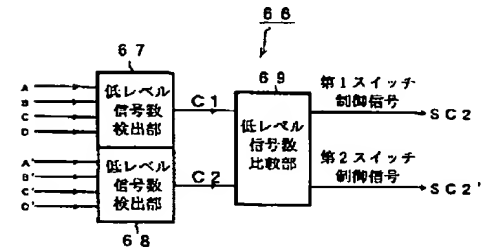
【図3】

図2に示すレベル比較器のブロック構成図



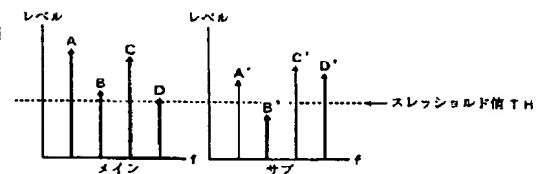
【図6】

図5に示すスレッシュホールド比較器のブロック構成図



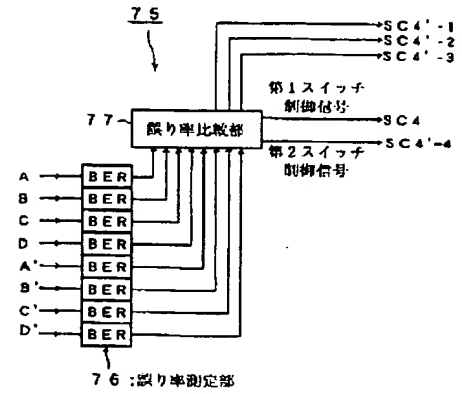
【図7】

図5に示すスレッシュホールド比較器及び選択スイッチ部に入力されるメイン及びサブ受信信号レベルの一例を示す図



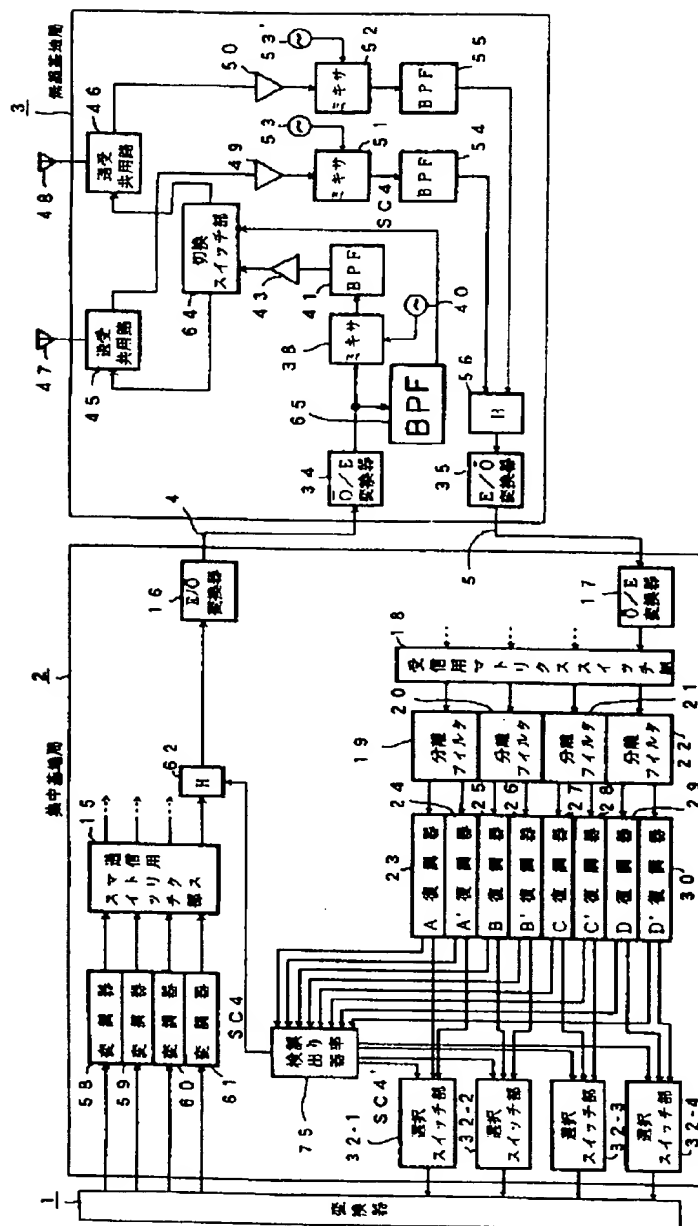
【図9】

図 8 に示す誤り率検出器のブロック構成図

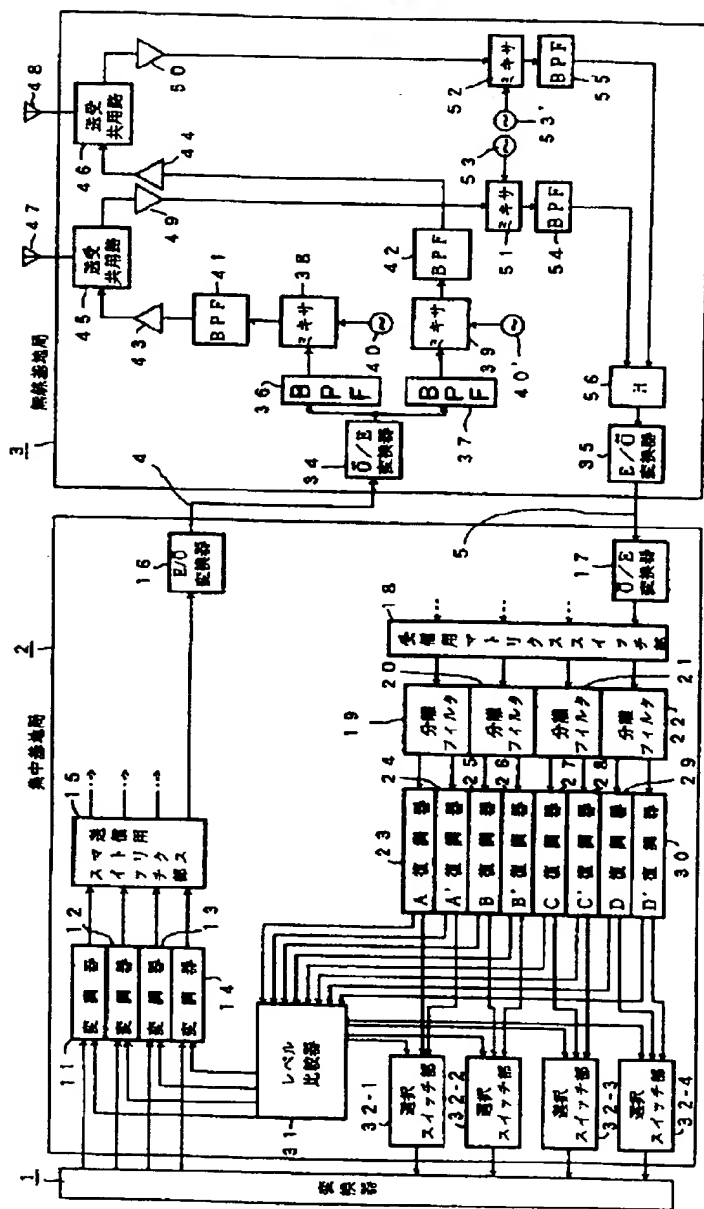


【図8】

第3実施例図



従来例図



技術表示箇所

(72)発明者 御代 時博
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 大本 隆太郎
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内